

FEUILLE AUTHENTIFIABLE PAR SPECTROSCOPIE PROCHE INFRAROUGE ET METHODE D'AUTHENTIFICATION

L'invention concerne une feuille authentifiable par spectroscopie dans le
5 proche infrarouge et la méthode d'authentification de ladite feuille.

Pour lutter contre la contrefaçon des documents de sécurité comme les
moyens de paiement, les documents d'identité, on a introduit dans et/ou sur ces
documents, des éléments de sécurité, maintenant bien connus, donnant des
caractéristiques d'authentification au document. Ces caractéristiques sont
10 souvent liées à des propriétés physiques, chimiques ou biologiques particulières,
révélables par un système de détection adéquat. Ces éléments de sécurité sont par
exemple des pigments, des fibres, des planchettes, des fils de sécurité, des foils
ou patchs appliqués par transfert, des impressions ou vernis de surface, des films
apposables sur le document. Ces éléments comportent, intrinsèquement ou via
15 des matériaux qui y sont introduits en masse et/ou en surface, des propriétés
particulières telles que des propriétés magnétiques, électriques, d'absorption des
ondes électromagnétiques, de luminescence (fluorescence, phosphorescence dans
l'UV, visible, InfraRouge), des propriétés de résonance dans les micro-ondes ou
les radio-fréquences, des propriétés biologiques notamment basées sur de l'ADN
20 ou des propriétés provenant de produits chimiques ou de réactions chimiques.

Le plus souvent les documents de valeur comportent une zone filigranée qui
permet leur authentification. Les filigranes classiques dans les papiers sont
réalisés sur des toiles embossées qui permettent de déposer des fibres constituant
le papier en quantités variables selon que l'embossage est un creux ou une
25 bosse ; les zones du papier comportant plus de fibres apparaissent en sombre
alors que celles qui en comportent moins apparaissent en clair lorsqu'on observe
le papier en lumière transmise. De nouveaux filigranes faits à l'aide d'une trame
de masques présentant moins de variations d'épaisseurs sur une face de la feuille
ont été décrits dans le brevet EP 1122360.

Les filigranes peuvent représenter un code barre qui sert d'authentification additionnelle du document.

Toutefois des contrefacteurs peuvent imiter plus ou moins l'apparence visuelle des filigranes (classiques) par application d'encre transparentisante ou des encres grises opacifiantes ou encore par des collages sur le papier.

Diverses méthodes pour améliorer l'authentification des filigranes par rayonnement ont déjà été proposées. Par exemple dans le brevet EP381550 on identifie le filigrane par reconnaissance de son image par rayons X. Dans le brevet EP1276079 on identifie le filigrane par spectroscopie infrarouge par analyse des zones claires de masse surfacique réduite et des zones sombres de masse surfacique plus élevée, en transmission à travers le document, la réponse étant dépendante de la masse traversée.

Il s'avère donc nécessaire de résoudre les inconvénients cités et d'accroître la sécurité des documents ainsi que celle de leur méthode d'authentification.

Dans la demande de brevet WO0228954 on décrit un produit qui est un polymère, un textile ou un papier et qui comporte un composé dit marqueur NIR qui présente une bande d'absorption importante dans le proche infrarouge (appelé le plus souvent selon son symbole en anglais « NIR » signifiant Near Infra Red) telle qu'il puisse être reconnu spectroscopiquement dans le spectre d'absorption NIR du produit. Le marqueur peut être une charge minérale choisie parmi le kaolin, le talc, les carbonates de magnésium basiques ou leurs mélanges. Ce brevet décrit aussi la méthode d'authentification associée notamment pour des billets de banque. Cette caractérisation repose simplement sur la présence ou non du marqueur NIR.

Pour répondre aux inconvénients cités ci-dessus et d'accroître encore les moyens de lutte contre la falsification, la Demanderesse propose une feuille qui a des caractéristiques particulières identifiables dans le proche infrarouge mais impossibles à trouver sans connaître à l'avance les données à chercher.

Le rayonnement proche infrarouge se situe entre 4000 et 12000 cm^{-1} , soit

environ entre 800 et 2500 nm. Les absorptions du rayonnement dans le proche infrarouge par les liaisons chimiques des composés sont dues aux vibrations harmoniques et aux vibrations de combinaisons. Il permet de déterminer la présence d'un ou plusieurs composés à une ou plusieurs longueurs d'onde type.

5 L'analyse du rayonnement proche infrarouge absorbé par la feuille à caractériser peut se faire par transmission à travers l'échantillon en relation avec ses données en masse ou par réflexion, notamment par réflexion diffuse, en relation avec ses données de surface ou encore par analyse simultanée par transmission et par réflexion, appelée transréflexion. Il permet de faire des caractérisations
10 quantitatives ou qualitatives particulières malgré la complexité des spectres, les pics caractéristiques étant masqués par d'autres pics interférents, il faut une calibration adéquate du spectrophotomètre. On applique des méthodes chimiométriques pour mettre au point la calibration. La calibration repose donc sur des procédures sophistiquées requérant le choix du traitement
15 chimiométrique des données spectrales acquises le plus approprié selon la nature du produit analysé et du composant sensible au NIR. Les notions chimiométriques utilisées sont très souvent l'analyse en composantes principales (ACP), la régression des composantes principales (PCR), les moindres carrés partiels (PLS). Le traitement chimiométrique est de préférence directement
20 intégré au logiciel d'acquisition des spectres. La calibration est difficile à réaliser et nécessite un travail spécifique à partir d'échantillons bien référencés avec différentes quantités bien connues du composant sensible et les mesures étant faites à des longueurs d'onde bien choisies. La calibration peut être basée sur le spectre entier au lieu de l'être à une ou plusieurs longueurs d'onde données en
25 utilisant des statistiques multivariées. La spectroscopie proche infrarouge à transformée de Fourier (FT-NIR) présente l'avantage de faire des mesures à toutes les fréquences simultanément.

L'invention fournit ainsi une feuille identifiable par spectroscopie proche infrarouge comportant au moins un composant NIR sensible à un rayonnement

dans le proche infrarouge, qualifiable et/ou quantifiable en spectroscopie proche infrarouge selon une calibration spécifique.

On entend par « qualifiable selon une calibration spécifique » que le composant NIR est identifié par exemple par son ratio à un autre composant éventuellement sensible aussi au proche infrarouge ou par sa répartition dans la feuille mais sans que sa quantité particulière ait été déterminée dans la feuille.

Selon un cas préféré de l'invention, la feuille comporte ledit composant NIR en quantité(s) prédéterminée(s), ledit composant NIR étant un marqueur ayant des propriétés d'absorption spécifique dans le proche infrarouge.

De préférence, la feuille comporte au moins deux composants NIR différents sensibles à un rayonnement dans le proche infrarouge, lesdits composants étant présents en des quantités respectives et dans un ratio tels que leurs propriétés spectroscopiques respectives dans le proche infrarouge soient cachées au sein du spectre de ladite feuille obtenu par spectroscopie dans le proche infrarouge, lesdits composants étant qualifiables et/ou quantifiables selon ladite calibration, notamment par leurs quantités respectives et/ou ratio et/ou répartitions respectives ou relatives.

Selon un cas particulier de l'invention, lesdits composants NIR sensibles au rayonnement proche infrarouge sont choisis parmi les charges pigmentaires usuelles utilisées dans les papiers cellulosiques ou synthétiques, de préférence parmi les oxydes de la silice, en particulier le talc ou le kaolin, des carbonates ou leurs mélanges. Plus particulièrement, lesdits composants sont du kaolin et du talc en mélange.

D'autres composants plus spécifiques peuvent être choisis, notamment parmi des polymères organiques synthétiques.

La feuille selon l'invention est une feuille fibreuse à base de fibres de coton et/ou cellulosiques et/ou synthétiques, notamment une feuille de papier obtenue par voie humide et en particulier sur une machine à papier de forme ronde.

La feuille selon l'invention peut être aussi une feuille non fibreuse ou film plastique, en particulier à base de polyoléfine(s), notamment tels que les feuilles à base de polypropylène commercialisées par la société PRIPLAK ou les films à base de polyéthylène recouverts d'une couche pigmentée d'impression-écriture commercialisés par la société ARJOBEX.

De préférence, la feuille selon l'invention se caractérise par le fait qu'au moins l'un desdits composants NIR est intégré au moins partiellement à ladite feuille, en particulier ledit composant est intégré en masse avec les composés de base de ladite feuille. Selon un cas particulier, ledit composant NIR est fixé par liaison chimique à un composé de base de ladite feuille. En particulier ledit composant NIR est fixé par liaison chimique (covalente) à des fibres de coton.

Selon un autre cas particulier au moins l'un desdits composants NIR est disposé dans et/ou sur un élément dit de sécurité, tel qu'un fil, une planchette, une fibre, et ledit élément est au moins partiellement intégré à la feuille.

L'invention est particulièrement avantageuse dans le cas des feuilles comportant au moins une zone dite de répartition variable au sein de laquelle au moins un composant NIR sensible au proche infrarouge, notamment ayant une absorption spécifique en proche infrarouge, est réparti de façon variable, la caractérisation par spectroscopie NIR se faisant donc au niveau de cette zone. Ladite zone dite de répartition variable est une zone présentant des variations locales de répartition en masse du/des composant(s) NIR, ce peut être une zone d'épaisseur variable et/ou de masse surfacique (poids par unité de surface) variable et/ou de masse volumique variable.

De préférence ladite zone de répartition variable est une zone filigranée ou une zone liée à la non-uniformité de la formation de la feuille.

Lors de la fabrication d'une feuille, notamment d'une feuille fibreuse comme une feuille de papier, la répartition des ingrédients qui la compose n'est pas parfaitement uniforme. Par conséquent la feuille obtenue présente en masse des irrégularités de distribution de ses ingrédients. Dans le cas d'une feuille de

papier, on observe en lumière transmise, à l'œil nu ou avec un dispositif optique dans le visible, un aspect plus ou moins nuageux qui correspond à l'épair. Bien que l'on recherche en général à avoir un épair le plus fondu possible, et de manière générale une feuille de composition le plus uniforme possible en masse, 5 il subsiste toujours une certaine inhomogénéité qui peut avantageusement constituer l'empreinte de la feuille et être exploitée pour son authentification. Dans le cas présent de l'invention, l'analyse par spectroscopie proche infrarouge, notamment en transmission à travers la feuille, permet d'obtenir un signal dépendant de la répartition en composant(s) NIR traversée et donc de donner une 10 réponse spectroscopique relative à l'empreinte de la feuille.

De préférence ladite zone de répartition variable est sous forme d'un code. En particulier ledit code est sous forme d'une trame alternant zone d'épaisseur réduite et zone d'épaisseur supérieure ou égale par rapport à l'épaisseur du reste de la feuille, il s'agit notamment d'un filigrane code-barre.

15 L'invention concerne aussi un document de sécurité fait à partir d'une feuille telle que décrite précédemment, en particulier un billet de banque.

L'invention concerne aussi une méthode d'authentification d'une feuille telle que décrite précédemment comportant au moins un composant NIR sensible dans le proche infrarouge, de préférence au moins deux composants NIR, 20 méthode selon laquelle :

- on soumet au moins une zone de ladite feuille comportant ledit/lesdits composant(s) NIR à un rayonnement émis dans le proche infrarouge,
- on enregistre les données spectrales ainsi acquises,
- 25 - on qualifie et/ou quantifie ledit/lesdits composant(s) NIR par analyse du spectre proche infrarouge ainsi obtenu selon une calibration spécifique tenue secrète et rigoureusement pré-établie à partir de mesures réalisées pour des feuilles comportant ledit composant NIR ou le cas échéant différents mélanges desdits

composants NIR parfaitement définis par leurs quantités et ratios,

- on compare les données résultant de l'analyse spectroscopique, ainsi déterminés, aux données originelles stockées dans une base de données,
- on valide l'authenticité de ladite feuille si les données résultant de l'analyse sont égales aux données originelles.

De préférence les mesures sont acquises et analysées par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier.

Les données spectrales NIR sont acquises par transmission, par réflexion ou transréflexion.

De préférence la méthode d'authentification est utilisée pour une feuille comportant une zone dite de répartition variable telle que décrite précédemment, ladite zone soumise au rayonnement proche infrarouge étant cette dite zone.

Selon un cas particulier avantageux pour ces zones de répartition variable, les données spectrales NIR sont acquises et analysées par transmission ou par transréflexion.

Selon un cas particulier, la méthode selon l'invention est telle qu'à l'aide d'un logiciel adéquat on reconstitue l'image spectroscopique dans le proche infrarouge de ladite zone de répartition variable à partir des données résultant de l'analyse spectroscopique et on compare cette image à l'image originelle de ladite zone stockée dans une base de données afin de valider l'authenticité de la feuille.

Selon un cas particulier préféré de la méthode d'authentification selon l'invention, ladite zone de répartition variable est une zone filigranée, en particulier un filigrane code-barre.

Selon un autre cas particulier de la méthode d'authentification selon l'invention, ladite zone de répartition variable est une zone liée à la non-uniformité de la formation de la feuille, ladite zone étant repérée ou

correspondant à la totalité de la feuille.

De plus, ladite zone filigranée peut être aussi analysée par spectroscopie dans l'infrarouge moyen en transmission à travers ledit filigrane.

Cette méthode est appliquée à l'authentification des documents de sécurité
5 comportant ladite feuille.

Cette méthode d'authentification vise plus particulièrement les feuilles ou documents comportant une zone filigranée, zone dans laquelle est présent au moins un marqueur NIR ayant une absorption bien spécifique dans le proche infrarouge, ce marqueur a une répartition massique variable du fait que le
10 filigrane est fait de zones d'épaisseurs variables, les zones sombres sont plus denses que les zones claires, et donne ainsi une réponse acquise par transmission dépendante de la masse dans cette zone et donc caractéristique de la feuille ou du document.

Plus généralement cette feuille et cette méthode peuvent être appliquées
15 non seulement à l'authentification des documents de sécurité ou de valeur (billets de banques, chèques etc. ...) mais aussi à des feuilles pour des œuvres d'art comme les feuilles de dessins, feuilles pour aquarelles, à la reconnaissance de feuilles utilisées par exemple comme étiquette ou pour l'emballage notamment d'un parfum ou d'un médicament; elle peut aussi être appliquée pour
20 authentifier un support destiné à un usage particulier nécessitant des caractéristiques spécifiques de propreté et de stérilité comme des feuilles utilisées dans le domaine médical pour emballer des instruments chirurgicaux (seringues, ciseaux ...) ou encore dans le domaine hospitalier pour réaliser par exemple des champs opératoires etc. La méthode d'authentification s'applique donc plus
25 généralement aux articles devant être authentifiés comme les œuvres d'art ou devant être sécurisés, notamment aux articles comportant une feuille selon l'invention ayant un filigrane d'authentification.

REVENDICATIONS

1. Feuille identifiable par spectroscopie proche infrarouge comportant au moins un composant NIR sensible à un rayonnement dans le proche infrarouge, qualifiable et/ou quantifiable par spectroscopie proche infrarouge selon une calibration spécifique.
2. Feuille selon la revendication précédente, caractérisée par le fait qu'elle comporte ledit composant NIR en quantité(s) prédéterminée(s), ledit composant NIR étant un marqueur ayant des propriétés d'absorption spécifique dans le proche infrarouge.
3. Feuille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte au moins deux composants NIR différents sensibles à un rayonnement dans le proche infrarouge, lesdits composants étant présents en des quantités respectives et dans un ratio tels que leurs propriétés spectroscopiques respectives dans le proche infrarouge soient cachées au sein du spectre de ladite feuille obtenu par spectroscopie dans le proche infrarouge, lesdits composants étant qualifiables et/ou quantifiables selon ladite calibration, notamment par leurs quantités respectives et/ou ratio et/ou répartitions respectives ou relatives.
4. Feuille selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que lesdits composants NIR sont choisis parmi les charges pigmentaires usuelles utilisés dans les papiers cellulosiques ou synthétiques, de préférence parmi les oxydes de la silice, en particulier le talc ou le kaolin, des carbonates, parmi des polymères organiques synthétiques ou leurs mélanges.
5. Feuille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le

fait que la feuille est une feuille fibreuse à base de fibres de coton et/ou cellulosiques et/ou synthétiques.

6. Feuille selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que
5 ladite feuille est une feuille de papier.

7. Feuille selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que la feuille est une feuille non fibreuse ou film plastique, en particulier à base de polyoléfine(s).

10

8. Feuille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'au moins l'un desdits composants NIR est intégré au moins partiellement à ladite feuille.

15 9. Feuille selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que ledit composant NIR est intégré en masse avec les composés de base de ladite feuille.

10. Feuille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le
20 fait que ledit composant NIR est fixé par liaison chimique à un composé de base de ladite feuille.

11. Feuille selon des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'au moins l'un desdits composants NIR est disposé dans et/ou sur un
25 élément dit de sécurité, tel qu'un fil, une planchette, une fibre, et ledit élément est au moins partiellement intégré à la feuille.

12. Feuille selon les revendications 5 et 10 ou la revendication 11, caractérisée par le fait que ledit composant NIR est fixé par liaison chimique

à une ou des fibres de coton.

13. Feuille selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la feuille comporte une zone dite de répartition variable au sein de laquelle au moins un composant NIR sensible au proche infrarouge est réparti de façon variable.

14. Feuille selon la revendication 13, caractérisée par le fait que ladite zone est une zone filigranée ou une zone liée à la non-uniformité de la formation de la feuille.

15. Feuille selon l'une des revendications 13 à 14, caractérisée par le fait que ladite zone de répartition variable est sous forme d'un code.

16. Feuille selon la revendication 15, caractérisée par le fait que ledit code est sous forme d'une trame alternant zone d'épaisseur réduite et zone d'épaisseur supérieure ou égale à l'épaisseur du reste de la feuille, notamment un filigrane code-barre.

17. Document de sécurité, caractérisé par le fait qu'il comporte une feuille selon l'une des revendications précédentes.

18. Document selon la revendication précédente, caractérisé par le fait qu'il s'agit d'un billet de banque.

19. Méthode d'authentification d'une feuille telle que décrite dans les revendications 1 à 16 comportant au moins un composant NIR sensible dans le proche infrarouge, de préférence au moins deux composants NIR, méthode selon laquelle :

- on soumet au moins une zone de ladite feuille comportant ledit/lesdits composant(s) NIR à un rayonnement émis dans le proche infrarouge,
- on enregistre les données spectrales ainsi acquises,
- 5 - on qualifie et/ou quantifie ledit/lesdits composant(s) NIR par analyse du spectre proche infrarouge ainsi obtenu selon une calibration spécifique tenue secrète et rigoureusement pré-établie à partir de mesures réalisées pour des feuilles comportant ledit composant NIR ou le cas échéant différents mélanges desdits
- 10 composants NIR parfaitement définis par leurs quantités et/ou ratios,
- on compare les données résultant de l'analyse spectroscopique, ainsi déterminés, aux données originelles stockées dans une base de données,
- 15 - on valide l'authenticité de ladite feuille si les données résultant de l'analyse sont égales aux données originelles.

20. Méthode d'authentification selon la revendication 19, caractérisée par le fait que les données spectrales sont acquises et analysées par spectroscopie

20 proche infrarouge à transformée de Fourier.

21. Méthode d'authentification selon l'une des revendications 19 à 20 et pour une feuille comportant une zone de répartition variable telle que décrite aux revendications 13 à 16, ladite zone soumise au rayonnement proche

25 infrarouge étant cette dite zone.

22. Méthode d'authentification selon la revendication 21, caractérisée par le fait que les données spectrales de ladite zone de répartition variable sont acquises par transmission ou par transréflexion.

23. Méthode selon l'une des revendications 21 ou 22, caractérisée par le fait qu'à l'aide d'un logiciel adéquat on reconstitue l'image spectroscopique dans le proche infrarouge de ladite zone de répartition variable à partir des données résultant de l'analyse spectroscopique et on compare cette image à l'image originelle de ladite zone stockée dans une base de données afin de valider l'authenticité de la feuille.
24. Méthode selon l'une des revendications 21 à 23, caractérisée par le fait que ladite zone de répartition variable de la feuille est une zone filigranée, en particulier un filigrane sous forme de code-barre.
25. Méthode selon l'une des revendications 21 à 23, caractérisée par le fait que ladite zone de répartition variable est une zone liée à la non-uniformité de la formation de la feuille, ladite zone étant repérée ou correspondant à la totalité de la feuille.
26. Méthode d'authentification selon l'une des revendications 19 à 25 appliquée à l'authentification des documents décrits aux revendications 17 ou 18.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/002460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G07D7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G07D G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 757 001 A (BURNS DONALD A) 26 May 1998 (1998-05-26) column 10, line 15 - line 61	1,2,6, 17-20, 23,26
Y	claim 1; figure 7	3
Y	WO 02/35213 A (IMERYS MINERALS LTD ;GOODMAN HOWARD (GB); HOOPER JEREMY JOHN (GB)) 2 May 2002 (2002-05-02)	3
A	page 3, line 18 - page 6, line 13 page 11, line 24 - page 12, line 23	8
X	WO 02/28954 A (BACH HANS JUERGEN ;HOLLEY WOLFGANG (DE); FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 11 April 2002 (2002-04-11) page 6, line 21 - page 7, line 29 claims 1,5,6,12,26 figures	1,2, 4-12, 17-19

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2005

Date of mailing of the international search report

11/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Paraf, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/002460

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 276 079 A (BANQUE DE FRANCE) 15 January 2003 (2003-01-15) column 7, line 50 - column 9, line 44 column 11, line 10 - column 14, line 42 figures 1-3, 10-16 -----	1-6, 8-11, 13-19, 21, 22, 24, 25
X	US 4 451 521 A (KAULE WITTICH ET AL) 29 May 1984 (1984-05-29) column 4, line 27 - line 61 column 5, line 55 - column 6, line 31 column 9, line 37 - column 10, line 11 claims 1, 2, 21-24, 28 figures 1, 3, 4 -----	1, 2, 4-11, 17-19
A	DE 100 05 835 A (BUNDESDRUCKEREI GMBH) 16 August 2001 (2001-08-16) column 4, line 30 - column 5, line 25; figures 1, 2 -----	1, 2, 14, 15, 17-19, 24, 26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/002460

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5757001	A	26-05-1998	NONE	
WO 0235213	A	02-05-2002	AU 1073302 A BR 0114885 A EP 1328795 A1 WO 0235213 A1 US 2004067529 A1	06-05-2002 07-10-2003 23-07-2003 02-05-2002 08-04-2004
WO 0228954	A	11-04-2002	DE 10049404 A1 WO 0228954 A1	25-04-2002 11-04-2002
EP 1276079	A	15-01-2003	FR 2827410 A1 EP 1276079 A1	17-01-2003 15-01-2003
US 4451521	A	29-05-1984	AT 400372 B AT 236684 A AT 377028 B AT 900281 A CH 656656 A5 CH 659145 A5 DE 3121484 A1 WO 8103510 A1 EP 0053183 A1 ES 8204666 A1 FR 2484920 A1 GB 2089385 A , B IT 1193732 B JP 2012197 B JP 57500922 T SE 450779 B SE 8107670 A US 4598205 A	27-12-1995 15-04-1995 25-01-1985 15-06-1984 15-07-1986 31-12-1986 29-04-1982 10-12-1981 09-06-1982 16-08-1982 24-12-1981 23-06-1982 24-08-1988 19-03-1990 27-05-1982 27-07-1987 21-12-1981 01-07-1986
DE 10005835	A	16-08-2001	DE 10005835 A1 AU 3371901 A WO 0160047 A2 EP 1195045 A2	16-08-2001 20-08-2001 16-08-2001 10-04-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2004/002460

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G07D7/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 G07D G01N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 757 001 A (BURNS DONALD A) 26 mai 1998 (1998-05-26)	1,2,6, 17-20, 23,26
Y	colonne 10, ligne 15 - ligne 61 revendication 1; figure 7	3
Y	WO 02/35213 A (IMERYS MINERALS LTD ;GOODMAN HOWARD (GB); HOOPER JEREMY JOHN (GB)) 2 mai 2002 (2002-05-02)	3
A	page 3, ligne 18 - page 6, ligne 13 page 11, ligne 24 - page 12, ligne 23	8
X	WO 02/28954 A (BACH HANS JUERGEN ;HOLLEY WOLFGANG (DE); FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 11 avril 2002 (2002-04-11) page 6, ligne 21 - page 7, ligne 29 revendications 1,5,6,12,26 figures	1,2, 4-12, 17-19

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 février 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11/03/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Paraf, E

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. le Internationale No
PCT/FR2004/002460

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>EP 1 276 079 A (BANQUE DE FRANCE) 15 janvier 2003 (2003-01-15)</p> <p>colonne 7, ligne 50 - colonne 9, ligne 44 colonne 11, ligne 10 - colonne 14, ligne 42 figures 1-3,10-16</p>	<p>1-6, 8-11, 13-19, 21,22, 24,25</p>
X	<p>US 4 451 521 A (KAULE WITTICH ET AL) 29 mai 1984 (1984-05-29)</p> <p>colonne 4, ligne 27 - ligne 61 colonne 5, ligne 55 - colonne 6, ligne 31 colonne 9, ligne 37 - colonne 10, ligne 11 revendications 1,2,21-24,28 figures 1,3,4</p>	<p>1,2, 4-11, 17-19</p>
A	<p>DE 100 05 835 A (BUNDESDRUCKEREI GMBH) 16 août 2001 (2001-08-16)</p> <p>colonne 4, ligne 30 - colonne 5, ligne 25; figures 1,2</p>	<p>1,2,14, 15, 17-19, 24,26</p>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. de Internationale No

PCT/FR2004/002460

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5757001	A	26-05-1998	AUCUN	
WO 0235213	A	02-05-2002	AU 1073302 A BR 0114885 A EP 1328795 A1 WO 0235213 A1 US 2004067529 A1	06-05-2002 07-10-2003 23-07-2003 02-05-2002 08-04-2004
WO 0228954	A	11-04-2002	DE 10049404 A1 WO 0228954 A1	25-04-2002 11-04-2002
EP 1276079	A	15-01-2003	FR 2827410 A1 EP 1276079 A1	17-01-2003 15-01-2003
US 4451521	A	29-05-1984	AT 400372 B AT 236684 A AT 377028 B AT 900281 A CH 656656 A5 CH 659145 A5 DE 3121484 A1 WO 8103510 A1 EP 0053183 A1 ES 8204666 A1 FR 2484920 A1 GB 2089385 A , B IT 1193732 B JP 2012197 B JP 57500922 T SE 450779 B SE 8107670 A US 4598205 A	27-12-1995 15-04-1995 25-01-1985 15-06-1984 15-07-1986 31-12-1986 29-04-1982 10-12-1981 09-06-1982 16-08-1982 24-12-1981 23-06-1982 24-08-1988 19-03-1990 27-05-1982 27-07-1987 21-12-1981 01-07-1986
DE 10005835	A	16-08-2001	DE 10005835 A1 AU 3371901 A WO 0160047 A2 EP 1195045 A2	16-08-2001 20-08-2001 16-08-2001 10-04-2002